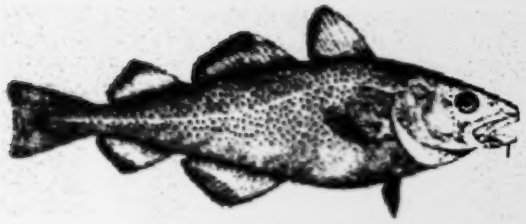
Pêches et Océans Canada | Fisheries and Oceans Canada
Sciences | Science
Région de Terre-Neuve et du Labrador
Secrétariat canadien de consultation scientifique
Avis scientifique 2011/079

ÉVALUATION DU STOCK DE MORUE DE LA SOUS-DIVISION 3Ps, OCTOBRE 2011



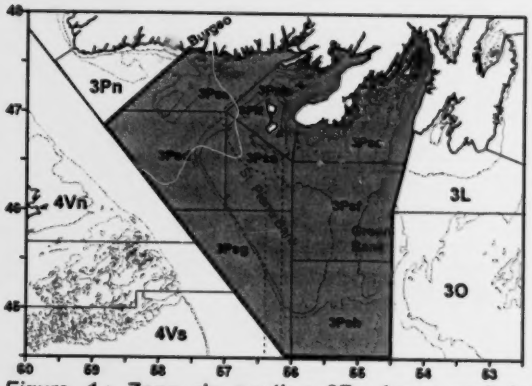


Figure 1 : Zone de gestion 3Ps (zone ombrée), secteurs (lignes continues) et zone économique entourant les îles françaises de Saint-Pierre et Miquelon (SPM) (ligne discontinue).

Contexte

Dans l'Atlantique Nord-Ouest, l'aire de répartition de la morue s'étend du Groenland jusqu'au cap Hatteras. L'espèce y est gérée en fonction de douze stocks. Le stock de 3Ps, que l'on trouve au large de la côte sud de Terre-Neuve, s'étend depuis le cap St. Mary's jusque dans les eaux situées juste à l'ouest du banc de Burgeo ainsi que sur le banc Saint-Pierre et sur la majeure partie du Banc à Vert (figure 1).

La répartition de la morue de 3Ps ne correspond pas véritablement aux limites établies pour la gestion. Le stock est en fait considéré comme un mélange complexe de sous-composants des eaux côtières et du large qui peuvent comprendre des individus qui migrent de façon saisonnière entre les zones adjacentes ainsi que des individus qui effectuent des migrations saisonnières entre les eaux côtières et du large. Or, on ne sait pas véritablement dans quelle mesure les différents composants du stock contribuent à la pêche.

Les individus de ce stock croissent généralement plus rapidement que ceux des zones situées plus au nord. On a constaté que les femelles atteignent en général leur maturité à des âges plus jeunes depuis quelques années. Ainsi, environ 35 % des femelles des cohortes récentes atteignent la maturité à 5 ans (~47 cm), comparativement à celles des cohortes des années 1970 et du début des années 1980, dont environ 10 % seulement atteignaient ce stade au même âge (~55 cm).

Ce stock, qui alimente une pêche côtière aux engins fixes depuis des siècles, revêt une importance capitale pour la région. Au large, la morue est pêchée à la fois avec des engins mobiles et des engins fixes, tandis que dans les eaux côtières, elle n'est exploitée qu'avec des engins fixes. Le stock a été fortement exploité par la flotte espagnole et par d'autres flottes étrangères dans les années 1960 et au début des années 1970. Les prises françaises ont augmenté dans les eaux du large tout au long des années 1980. Le moratoire sur la pêche décrété en août 1993 a été levé en 1997; un quota de 10 000 t a alors été établi. À partir de 2000, on a fixé le début de l'année de gestion au 1er avril. Le TAC pour les années de gestion 2010-2011 et 2011-2012 a été établi à 11 500 t. En vertu des dispositions de l'accord conclu entre la France et le Canada en 1994, la part française (St-Pierre et Miquelon) du TAC est de 15,6 %.

La présente évaluation découle d'une demande d'avis scientifique déposée par Gestion des pêches et de l'aquaculture (GPA) de la Région de T.-N.L. Les principaux objectifs visés sont d'évaluer l'état du stock et de formuler un avis scientifique concernant les résultats en matière de conservation associés à diverses options de gestion des pêches.

Parmi les participants, mentionnons des scientifiques du MPO, un scientifique de l'IFREMER (France), des gestionnaires des pêches ainsi que des représentants du milieu universitaire, du gouvernement de Terre-Neuve et du Labrador, de l'industrie de la pêche et du Fonds mondial pour la nature (Canada).

SOMMAIRE

- L'information disponible pour évaluer l'état du stock était composée de données sur les débarquements des pêches commerciales (de 1959 à 2010), de données provenant des journaux de bord (1997-2010) ainsi que de données provenant des relevés au chalut par navire scientifique effectués par le Canada (1972-2011), de relevés des pêches sentinelles (1995-2011) et d'un sondage téléphonique mené auprès de pêcheurs canadiens à l'égard de la pêche de 2010-2011. Les taux d'exploitation (prélèvements) ont été estimés à partir des résultats d'expériences de marquage menées dans la baie de Plaisance. Comme dans le cas des évaluations effectuées récemment, on a utilisé un modèle des cohortes fondé sur des relevés (SURBA).

- Le total autorisé des captures (TAC) pour les années de gestion 2009-2010 et 2010-2011 est de 11 500 t. Les débarquements déclarés au cours des saisons de pêche 2009-2010 et 2010-2011 représentent 77 et 68 % du TAC respectivement. Cette situation est inhabituelle.

- Les données des expériences de marquage et l'information supplémentaire recueillies révèlent qu'un complexe de composants du stock est présent dans 3Ps. Cependant, comme le relevé par navire scientifique du MPO couvre la majeure partie du stock, les tendances observées dans le relevé concordent de façon générale avec les tendances affichées par le stock.

- Les taux de prise enregistrés dans les relevés au filet maillant des pêches sentinelles et ceux indiqués dans les journaux de bord des navires <35 pi laissent sous-entendre que l'état du stock est stable. Cependant, les taux de prise à la palangre provenant des mêmes sources indiquent un déclin récent.

- Les taux d'exploitation de 2010, qui sont fondés sur les morues marquées et remises à l'eau dans la baie de Plaisance, varient de 28 à 33 % pour les grandes morues (>65 cm) ainsi que de 10 à 17 % pour les plus petites morues (<65cm).

- Les estimations de la mortalité totale (âges 5 à 10) pour la période allant de 2006 à 2010 se sont établies en moyenne à 0,68 (49 % de mortalité). Ce niveau de mortalité élevé est préoccupant. Les taux de mortalité totale reflètent la mortalité attribuable à toutes les causes, y compris la pêche.

- Le fondement pour l'établissement d'un point de référence limite (PRL) pour ce stock est $B_{Rétablissement}$, défini comme étant la BSR la plus faible observée à partir de laquelle un rétablissement soutenu s'est produit. La valeur de la BSR de 1994 a été retenue en tant que point de référence limite pour ce stock.

- La BSR a diminué au cours de la période allant de 2004 à 2009. On estime que la BSR est inférieure au PRL en 2008 et en 2009. Selon les estimations, la biomasse du stock reproducteur (BSR) sera supérieure au PRL en 2011, et la probabilité qu'elle soit inférieure au PRL est faible (0,08).

- Une projection d'un an jusqu'en 2012 établie à l'aide du modèle des cohortes a révélé que la BSR dérivée des relevés continuera de s'accroître si la mortalité totale demeure près des valeurs actuelles (c.-à-d. ±20 %). Cette augmentation est causée par le

recrutement de la classe d'âge relativement abondante de 2006 dans la biomasse reproductrice. La projection indique également que la probabilité que la BSR soit inférieure au PRL en 2012 est faible (de 0,02 à 0,09).

- Une projection de trois ans jusqu'en 2014 indique que la biomasse totale et la biomasse reproductrice déclineront par la suite si la mortalité totale demeure près des valeurs actuelles (c.-à-d. ±20 %). La probabilité que les valeurs se situent en deçà du PRL en 2014 varie de 0,03 à 0,56.

- On estime que la cohorte de 2006 est relativement abondante et qu'elle devrait être recrutée par la pêche en 2011. Les cohortes de 2007 à 2009 se situent, selon les estimations, près de la moyenne de 1982 à 2010.

INTRODUCTION

Historique de la pêche

Dans les années 1960 et au début des années 1970, le stock a été fortement exploité par des flottes étrangères, surtout par des navires espagnols, dont les prises ont culminé à 84 000 t en 1961 (figure 2).

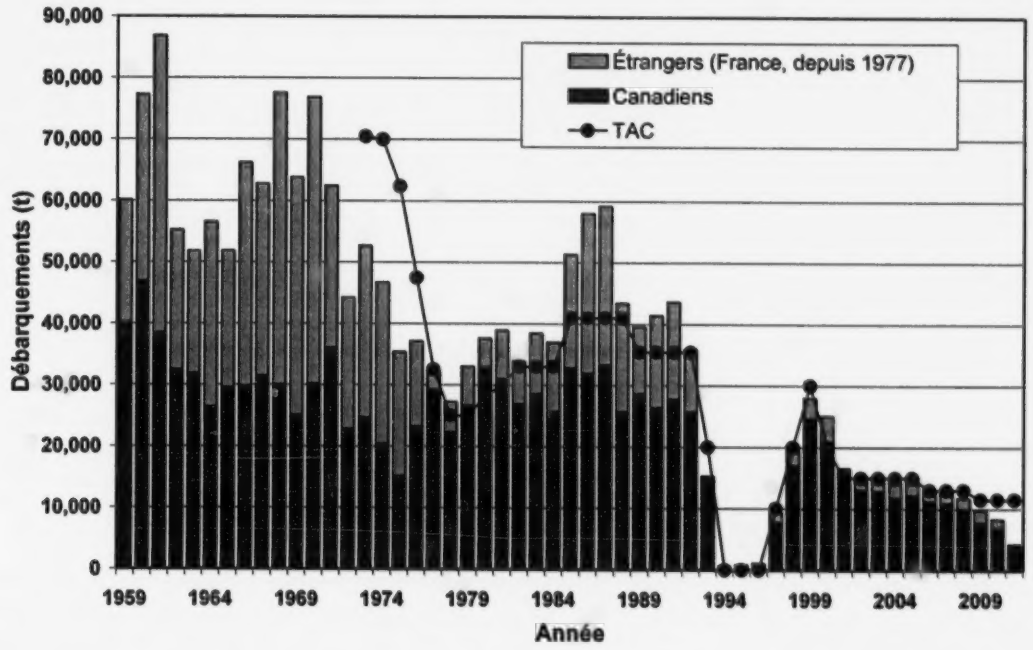


Figure 2. Débarquements (t) de morue de 3Ps déclarés par année civile, de 1959 à 2011 (saison de pêche 2011-2012 en cours). Il convient de noter que les TAC sont appliqués par année de gestion depuis 2000 (du 1er avril au 31 mars).

Après l'extension de la limite des eaux territoriales, en 1977, les prises se sont maintenues en moyenne à 30 000 t jusqu'au milieu des années 1980, période où l'effort de pêche de la France s'est accru et où les débarquements totaux ont atteint environ 59 000 t (1987). Les prises ont par la suite décliné graduellement pour s'établir à 36 000 t en 1992.

Un moratoire a été décrété en août 1993 après des débarquements de seulement 15 000 t. Bien que les débarquements de la pêche hauturière aient fluctué, les débarquements annuels déclarés de la pêche côtière aux engins fixes se sont maintenus à environ 20 000 t chaque année, jusqu'à l'imposition du moratoire.

La pêche a repris en mai 1997, avec un TAC de 10 000 t. Ce TAC a par la suite été porté à 20 000 t en 1998 et à 30 000 t en 1999. En 2000, on a déplacé le début de l'année de gestion au 1er avril. Un quota provisoire de 6 000 t a alors été établi pour les trois premiers mois de 2000. Les TAC subséquents sont illustrés au tableau 1. Le TAC pour l'année de gestion 2011-2012 a été établi à 11 500 t.

Débarquements

Année de gestion	02-03	03-04	04-05	05-06	06-07	07-08[1]	08-09[1]	09-10[1]	10-11[1]	11-12[1,2]
TAC[3]	15,0	15,0	15,0	15,0	13,0	13,0	13,0	11,5	11,5	11,5
Canada	12,5	12,6	12,1	11,7	11,3	10,8[4]	10,6[4]	7,5[4]	6,6[4]	2,4[4]
France	2,3	2,4	2,4	2,2	1,9	2,0	2,0	1,5	1,3	0,2
Totaux	14,8	15,0	14,5	13,9	13,2	12,8	12,6	9,0	7,8	2,6

Tableau 1. Débarquements, par année de gestion, en provenance de la sous-division 3Ps de l'OPANO (au millier de tonnes métriques près).

[1] Chiffres provisoires.

[2] Débarquements approximatifs jusqu'au 30 septembre 2011.

[3] Le TAC est partagé entre le Canada (84,4 %) et la France (Saint-Pierre et Miquelon; 15,6 %).

[4] Ne comprend pas les pêches récréatives canadiennes.

Au cours de l'année de gestion 2009-2010, les débarquements déclarés totaux se sont chiffrés à 8 900 t, ou 77 % du TAC. Pendant la saison 2010-2011, les débarquements déclarés totaux étaient de 7 800 t, ce qui représente uniquement 68 % du TAC disponible. Ces différences constatées entre le TAC et les débarquements sont inhabituelles car, d'ordinaire, le TAC est toujours atteint. Les participants de l'industrie ont évoqué de multiples raisons pour expliquer ce changement : rentabilité réduite; considérations commerciales supplémentaires; interruption de travail dans un secteur de la flottille; réduction de l'abondance des grands poissons dans les eaux du large au cours de l'hiver 2011. Les débarquements totaux de 2010-2011 englobent des débarquements français de 1 251 t, dont approximativement 94 % a été prélevé par des chaluts à panneaux. Les relevés des pêches sentinelles ont quant à eux occasionné des prélèvements totaux de 17 t.

Les données provisoires (30 septembre 2011) indiquent des débarquements totaux pour l'année de gestion 2011-2012 en cours d'environ 2 600 t, dont 200 t reviennent à la France. Les débarquements des relevés des pêches sentinelles ont quant à eux totalisé 9 t jusqu'à maintenant.

Les prélèvements totaux demeurent incertains. Il est probable que les débarquements historiques aient été biaisés tant à la hausse (p. ex. en raison de la déclaration imprécise des prises par secteur ou par espèce) qu'à la baisse (p. ex. en raison des rejets). En outre, les procédures de comptabilisation des prises des pêches commerciales appliquées avant et après le moratoire sont radicalement différentes, les mesures actuelles étant susceptibles de fournir des estimations améliorées des prélèvements. L'évaluation de l'état du stock serait meilleure si nous avions une idée plus précise des prélèvements totaux, particulièrement pour la période post-moratoire. Les estimations des débarquements de la pêche récréative ne sont pas disponibles depuis 2006.

Au cours de l'année civile 2010, la plupart des prises ont été obtenues à l'aide de filets maillants, et même si un vaste éventail d'âges est représenté dans les individus capturés, 80 % des débarquements étaient constitués de morues d'âges 5-8.

Biologie de l'espèce

La **structure du stock** et **le régime migratoire** de la morue de 3Ps sont complexes. Aux limites de la zone de stock, la morue de 3Ps se mélange avec les stocks adjacents. Certains composants du large effectuent des migrations saisonnières vers les zones côtières, et des composants côtiers se trouvent entre la côte et la zone couverte par le relevé au chalut par navire scientifique que le MPO effectue au printemps. Ces caractéristiques peuvent augmenter l'incertitude entourant l'évaluation de l'état du stock. Cependant, depuis l'imposition du moratoire, on a recueilli de nouveaux renseignements provenant de diverses sources, y compris le marquage, la télémétrie acoustique et les pêches sentinelles. On s'est appuyé sur cette information pour envisager la mise en œuvre de plusieurs mesures permettant de réduire l'impact potentiel de ces facteurs (c.-à-d. la structure du stock et le régime migratoire) dans l'évaluation. Les relevés seront désormais effectués plus tard (en avril), et des fermetures de zone en hiver ont été imposées pour réduire la possibilité que des morues n'appartenant pas au stock de 3Ps soient prises en compte dans les relevés et dans les prises des pêches commerciales. Les prises de morues dans les zones de stock avoisinantes (3Pn4R et sud de 3L) ont également été réduites ces dernières années, ce qui fait que l'exploitation des morues de 3Ps en migration et leur inclusion dans les prises qui ne proviennent pas de 3Ps ont probablement diminué. En outre, la zone faisant l'objet d'un relevé au chalut par navire scientifique effectué de printemps par le MPO a été élargie vers la côte, et la zone totale couverte a été agrandie de 12 %. Le relevé au chalut par navire scientifique effectué de printemps par le MPO couvre la majeure partie du stock, et les tendances dérivées du relevé reflètent, en général, les tendances relatives au stock.

La **maturation** chez la morue femelle a été estimée par cohorte. La proportion des morues femelles qui arrivent à maturité à un plus jeune âge est plus élevée pour l'ensemble des cohortes ultérieures à la cohorte de 1986. Les raisons expliquant cette baisse de l'âge à la maturité demeurent méconnues, mais il est possible que des facteurs génétiques soient en partie responsables de la réaction aux niveaux élevés de mortalité, y compris la pêche. Les mâles atteignent généralement la maturité environ un an avant les femelles, mais affichent une tendance comparable à celles-ci dans le temps.

Le **frai**, largement réparti dans l'ensemble de 3Ps, a lieu autant près des côtes que sur le banc de Burgeo et le banc de Saint-Pierre ainsi que dans le chenal Halibut. Le frai survient à des moments variés et dure longtemps, des reproducteurs étant présents de mars à août dans la baie de Plaisance. Un examen récent de la période de frai (MPO, 2009) n'a révélé aucun signe de changement quant au moment où la période de frai survient, comparativement aux observations antérieures.

La **croissance**, calculée d'après la longueur selon l'âge observée dans les échantillons du relevé au chalut par navire scientifique, varie au fil du temps. Chez les individus de plus de 3 ans, on observe un déclin général de la longueur selon l'âge pour la période allant du début des années 1980 au milieu des années 1990. Pour la plupart des âges, on a observé une augmentation de la longueur selon l'âge à partir du milieu des années 1990 jusqu'au milieu des années 2000, mais les données des relevés de 2007 à 2011 laissent sous-entendre que la longueur selon l'âge moyenne pour les âges 3-8 se situe près de la moyenne. La longueur selon l'âge des poissons échantillonnés dans les relevés des pêches sentinelles a décliné depuis 1998 chez les poissons de 4 ans et plus.

Il est difficile de comparer la **condition** postérieure à 1992 à celle observée de 1985 à 1992 du fait que la période au cours de laquelle le relevé a lieu a changé. La condition varie selon la saison et tend à être moins bonne en hiver et au début du printemps. En 2011, la condition corporelle se situe environ dans la moyenne, tandis que la condition des foies était moins bonne que la plupart des valeurs enregistrées de 1997 à 2007. Sur une base saisonnière, la condition des poissons et des foies observée dans les échantillons provenant des relevés de la pêche sentinelle était meilleure à l'automne et se détériorait au cours de l'hiver et au début du printemps. Sur une base annuelle, les tendances relatives à la condition varient, et l'échantillonnage des pêches sentinelles effectué en 2010 indique que la condition se situe près de la moyenne de la série chronologique.

ÉVALUATION

État de la ressource

Sources de renseignements

L'état du stock a été mis à jour d'après les données sur les **débarquements des pêches commerciales** jusqu'au mois de septembre 2011, les données des journaux de bord (1997-2010), **les indices de l'abondance** dérivés des relevés au chalut effectués par des navires de recherche canadiens (1972-2011), des relevés au chalut de l'industrie (1997-2005, 2007) et des relevés des pêches sentinelles (1995-2011). Les résultats des sondages téléphoniques menés auprès des pêcheurs côtiers du Canada et les taux d'exploitation (prélèvements) estimés à partir d'expériences de marquage menées dans la baie de Plaisance étaient également disponibles

Relevés par navire scientifique

Le Canada effectue des **relevés au chalut** de fond par navire scientifique depuis 1972. Les relevés effectués de 1972 à 1982 affichaient une faible couverture. La zone couverte par les relevés s'est accrue de 12 % en 1997 lorsqu'on a ajouté une strate côtière. Le relevé par navire scientifique du MPO n'a pas été terminé en 2006 en raison de difficultés opérationnelles imprévues avec les navires. Les indices dérivés des relevés sont présentés pour la superficie accrue couverte par les relevés du MPO (eaux côtières et du large; indices « combinés » dans les figures) ainsi que pour la strate des eaux du large (« eaux du large » dans les figures) Le relevé par navire scientifique du MPO couvre la majeure partie du stock, et les tendances dérivées de ce relevé reflètent de façon générale les tendances affichées par le stock. Aucun regroupement de morues dans les eaux situées près de la côte en avril n'est couvert par le relevé par navire scientifique du MPO. La majeure partie de la zone s'étendant du secteur couvert par le relevé par navire scientifique du MPO et la côte se trouve à l'intérieur et à l'ouest de la baie de Plaisance. Aucun signe récent de la présence, en avril, d'une grande proportion du stock entre la zone s'étendant du secteur couvert par le relevé par navire scientifique du MPO et la côte n'a été observé.

L'**indice de la biomasse** associé à la strate du large est variable, mais a décliné à partir du milieu des années 1980 jusqu'au début des années 1990 (figure 3). Les valeurs correspondant à la majeure partie de la période post-moratoire jusqu'à 2004 étaient supérieures à celles enregistrées au début des années 1990, mais pas aussi élevées que celles des années 1980. L'indice du relevé indique une tendance à la baisse générale (de 87 000 t en 2001 à 20 525 t en 2008). Les tendances subséquentes ne sont pas aussi marquées. Les valeurs de 2009 et de 2010 se situent près de la moyenne, tandis que l'indice de 2011 (30 475 t) est inférieur à la moyenne. En 2011, les prises effectuées dans le cadre de relevés étaient plus importantes sur le banc de Burgeo, dans les eaux du bord sud du chenal Hermitage et dans le chenal Halibut, mais la contribution de ces zones aux prises totales est inférieure à ce qui a été observé pendant plusieurs autres années. La biomasse dérivée des relevés indiquée par l'indice combiné (toutes les strates <300 brasses) affiche une tendance similaire à l'indice des eaux du large pris seul.

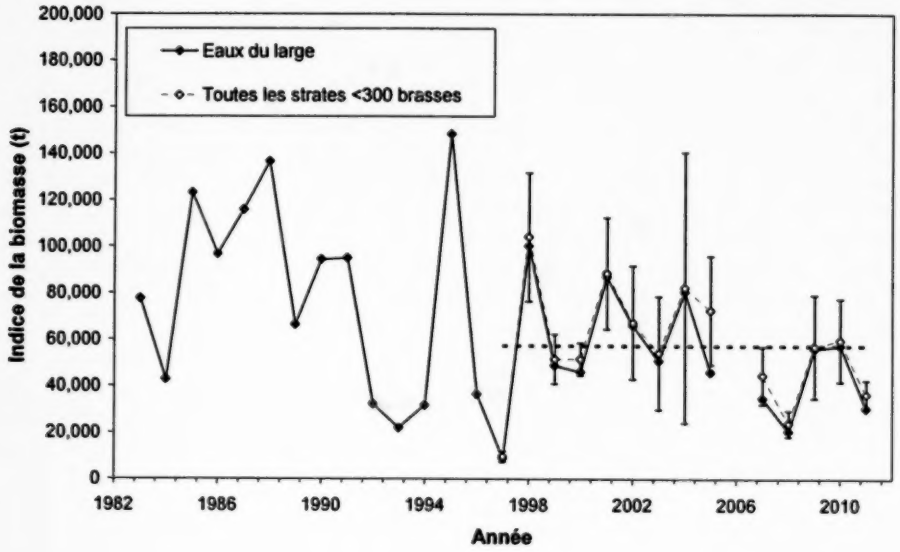


Figure 3. Indices de la biomasse dérivés des relevés par navire scientifique (t) (les barres d'erreur correspondent à des intervalles de confiance de 95 % pour l'indice combiné des relevés) – la ligne pointillée indique la moyenne de l'indice combiné des relevés.

L'indice de la **biomasse des individus matures (adultes)** a été calculé à partir du relevé des eaux du large (figure 4), et les valeurs actuelles sont inférieures à la moyenne de la série chronologique.

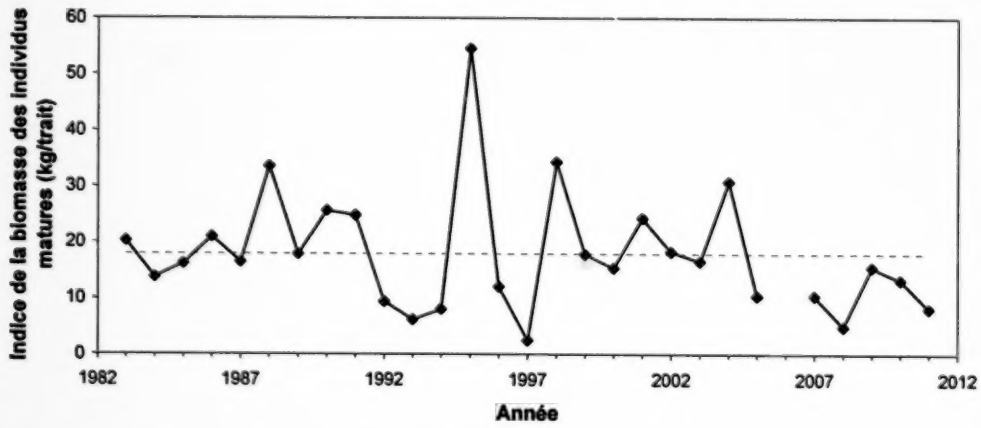


Figure 4. Indices de la biomasse des individus matures dérivés du relevé des eaux du large par navire scientifique du MPO. La ligne pointillée indique la moyenne de la série chronologique.

L'indice de l'abondance dérivé du relevé des eaux du large par navire scientifique du MPO est variable, mais les valeurs observées au cours des années 1990 étaient en général inférieures à celles des années 1980 (figure 5). En général, l'indice a décliné, passant de 88,25 millions de poissons en 2001 à 38,65 millions en 2008. En raison du recrutement, l'indice s'est accru pour

atteindre 88,49 millions de poissons en 2010. La valeur de l'indice de 2011, à savoir 55,28 millions de poissons, se situe près la moyenne de la série chronologique. L'indice de l'abondance combiné des relevés par navire scientifique du MPO affiche des tendances similaires à l'indice des eaux du large.

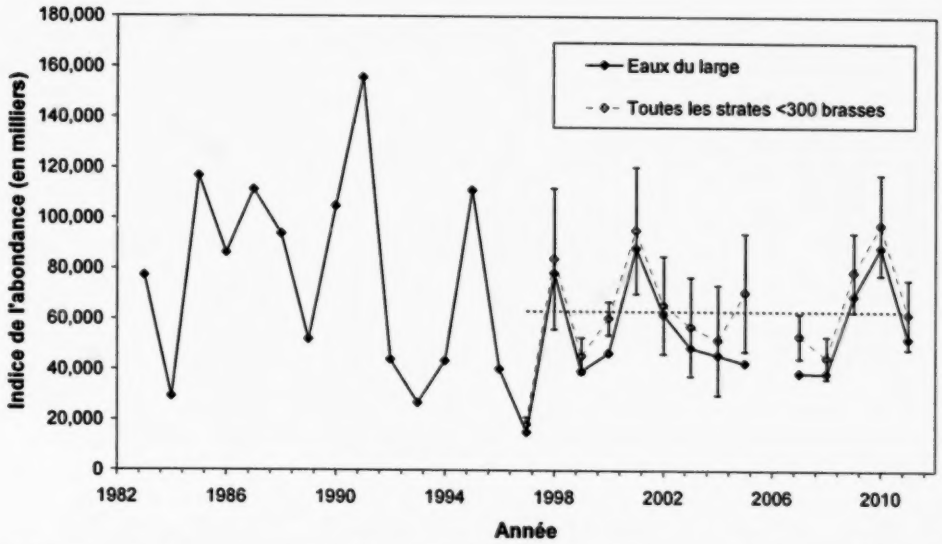


Figure 5. Indices de l'abondance dérivé des relevés par navire scientifique (les barres d'erreur équivalent à des intervalles de confiance de 95 % pour le relevé combiné) – la ligne pointillée indique la moyenne de l'indice combiné des relevés.

Composition selon l'âge

Les prises enregistrées dans le cadre du relevé par navire scientifique de 2011 étaient constituées principalement de morues âgées de 2 à 5 ans (81 % de l'indice de l'abondance). La classe d'âge de 2006, qui a 5 ans aujourd'hui, a de nouveau été au-dessus de la moyenne comparativement aux observations de spécimens d'âge 5 antérieures.

Analyse des cohortes

Biomasse reproductrice

Une analyse des cohortes (Cadigan, 2010) des données des relevés par navire scientifique du MPO a révélé que la biomasse du stock reproducteur (BSR) avait décliné de plus de 60 % entre 2004 et 2009 (figure 6). Le fondement pour l'établissement d'un point de référence limite (PRL) pour ce stock est $B_{Rétablissement}$, défini comme étant la BSR la plus faible observée à partir de laquelle un rétablissement soutenu s'est produit. La valeur de la BSR de 1994 a été retenue en tant que point de référence limite pour ce stock (MPO, 2004). Selon les estimations, la BSR médiane est inférieure au PRL en 2008 et en 2009. On estime que la BSR en 2011 sera supérieure au PRL, et la probabilité qu'elle soit inférieure au PRL est faible (0,08).

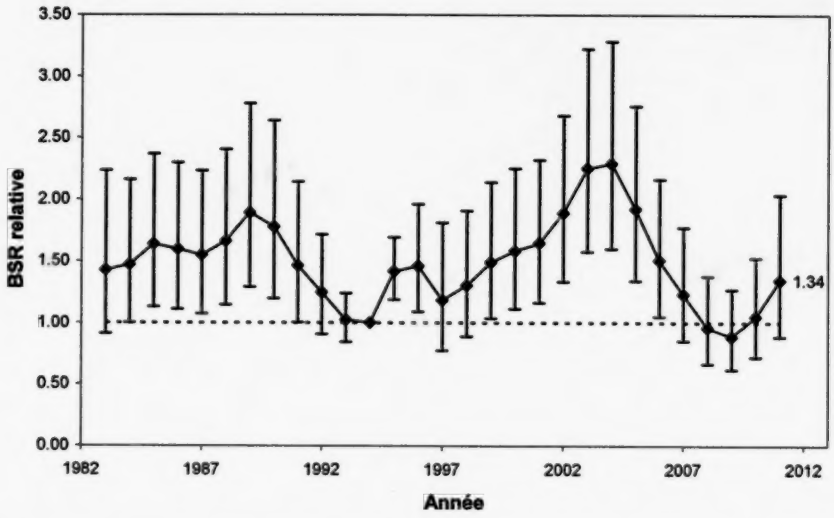


Figure 6. Estimations de l'analyse des cohortes de la biomasse du stock reproducteur (BSR) dérivées des relevés par rapport aux valeurs de 1994 (estimation médiane avec des intervalles de confiance de 95 %). La ligne horizontale pointillée (niveau de référence) représente le point de référence limite de la BSR. La valeur de 1,07 indique la BSR actuelle par rapport au PRL.

Taux de mortalité

Les estimations du taux de mortalité établies à l'aide d'un modèle des cohortes (figure 7) pour la période allant de 2006 à 2010 (âges 5 à 10) se sont établies en moyenne à 0,68 (49 % de mortalité). Ce niveau élevé de mortalité est préoccupant. Les taux de mortalité totale reflètent la mortalité attribuable à toutes les causes, y compris la pêche.

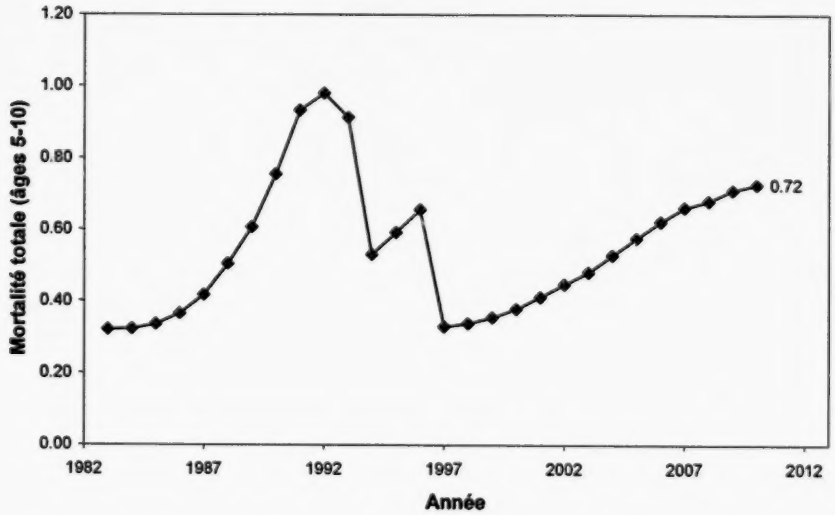


Figure 7. Estimations de l'analyse des cohortes pour la mortalité totale. La valeur de 0,64 indique la mortalité totale estimée pour 2010.

Dans cette analyse, on présume que les individus d'âge 4 et plus affichent une capturabilité uniforme (courbe plate) dans le cadre du relevé par navire scientifique. D'autres hypothèses concernant la capturabilité relative (courbe en dôme) des morues d'âge 4+ ont également été explorées dans des évaluations récentes et ont donné des tendances similaires (voir MPO, 2009). On présume souvent que la capturabilité est uniforme, à moins qu'il n'y ait des preuves du contraire.

Recrutement

Les estimations du recrutement (âge 1) dérivées du modèle des cohortes indiquent que la cohorte de 2006 est relativement abondante, et on prévoit qu'elle sera recrutée dans la pêche de 2011. L'abondance des classes d'âges subséquentes se situe près de la moyenne de la série chronologique, à l'exception de la classe d'âge de 2010, estimation qui est présentement la plus faible de l'ensemble de la série chronologique. Les estimations les plus récentes du recrutement devront être révisées car de nouvelles données sur ces classes d'âge sont recueillies au fur et à mesure que les poissons vieillissent. L'abondance de la plupart des classes d'âge soutenant la pêche est relativement faible comparativement aux abondantes cohortes de 1997 et 1998.

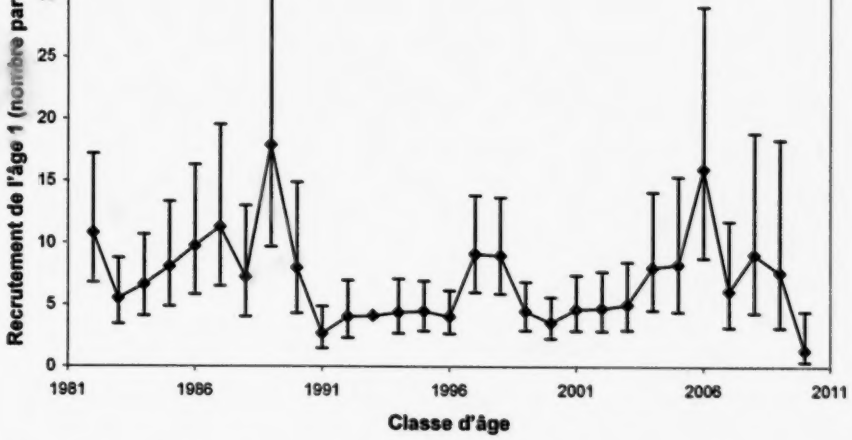


Figure 8. Estimation relative de l'abondance des cohortes dérivée du modèle des cohortes (intervalle de confiance de 95 %).

Projection

Une projection d'un an jusqu'en 2012 établie à l'aide du modèle des cohortes a indiqué que la BSR dérivée des relevés s'accroîtrait si les taux de mortalité totale étaient similaires aux valeurs actuelles (c.-à-d. à l'intérieur de ±20 %) et que la probabilité qu'elle soit inférieure au PRL en 2011 était faible (0,02 à 0,09). Des projections de trois ans jusqu'en 2014 indiquent que des déclins subséquents dans la biomasse totale et la biomasse reproductrice auront lieu si la mortalité est semblable (c.-à-d. ±20 %) aux valeurs actuelles. En 2014, la probabilité que la BSR soit inférieure au PRL est de 0,03 à 0,56.

Relevé des pêches sentinelles

Des **relevés des pêches sentinelles** aux engins fixes ont été effectués à plusieurs emplacements répartis le long de la côte sud de Terre-Neuve (de St. Bride's à Burgeo) de 1995 à 2010. Les résultats de la pêche au filet maillant correspondent pour la plupart à des emplacements situés dans la baie de Plaisance, tandis que les résultats de la pêche à la palangre correspondent pour la plupart à des sites se trouvant à l'ouest de la péninsule Burin. Le relevé des pêches sentinelles de 2011 est toujours en cours, c'est pourquoi les données de 2011 sont incomplètes et n'ont pas été incluses dans l'exercice de modélisation dont il est question ci-après.

On a normalisé les données du relevé des pêches sentinelles pour que les effets de la saison et de l'emplacement n'aient pas d'incidence sur les indices annuels des taux de prise totaux et selon l'âge.

Les **taux de prise** totaux annuels normalisés ont été élevés de 1995 à 1997 pour les filets maillants, mais ont diminué progressivement en 1998 et en 1999 et sont demeurés bas de 2000 à 2010 (figure 8, graphique du haut). Les taux de prise à la palangre, qui étaient élevés en 1995, ont décliné de façon soutenue jusqu'en 1999, mais sont demeurés assez stables par la suite et jusqu'en 2009 (figure 8, graphique du bas). Les estimations des taux de prise à la palangre de 2010 sont les plus faibles de la série chronologique. Bien que d'importants déclins aient été observés pour les deux types d'engins, l'ampleur de ce déclin n'est pas la même pour chaque type d'engin. Les estimations actuelles pour les filets maillants correspondent à environ 9 % de la moyenne de 1995 à 1997, tandis que les valeurs actuelles pour les palangres correspondent à 34 % des deux premières estimations.

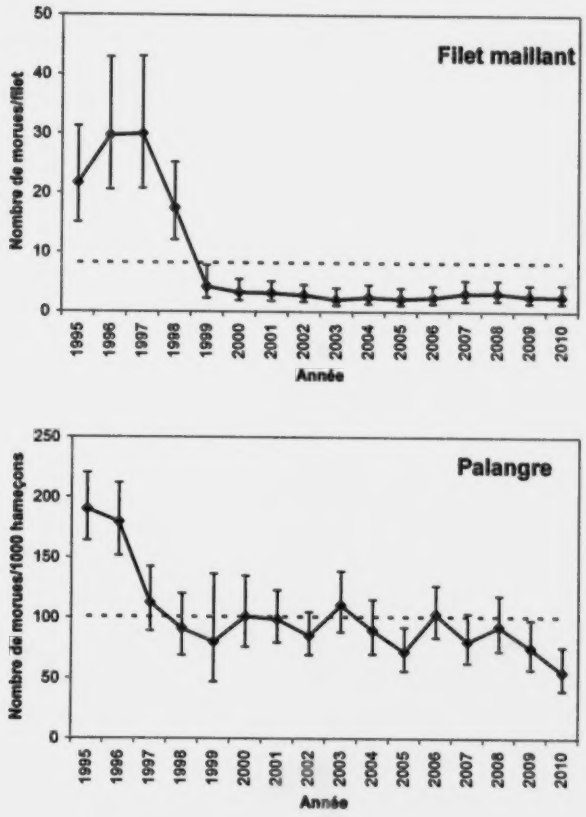


Figure 9. Taux de prise normalisés des pêches sentinelles au filet maillant (graphique du haut) et à la palangre (graphique du bas). Les barres d'erreur correspondent à des intervalles de confiance de 95 %; les lignes pointillées représentent la moyenne de la série chronologique.

La comparaison des taux de prise des pêches sentinelles et de l'indice dérivé du relevé par navire scientifique du MPO selon la période indique que les compositions selon l'âge varient. Cette variation peut indiquer des différences dans l'abondance des cohortes entre les composants du stock.

Composition selon l'âge

Les indices normalisés des prises au filet maillant et à la palangre selon l'âge affichent des tendances comparables; les classes d'âge relativement abondantes de 1989 et de 1990 sont remplacées par des classes d'âge subséquentes moins abondantes, ce qui entraîne un déclin généralisé des taux de prise. Même si l'importance des taux de prise des pêches sentinelles est demeurée généralement constante pendant plus d'une décennie, les classes d'âge de 1997 et de 1998 ont été uniformément présentes dans les deux indices des pêches sentinelles désagrégés selon l'âge. Il convient de noter toutefois que la classe d'âge de 2004 ne semble être bien représentée que dans les résultats de la pêche à la palangre.

Journaux de bord

On constate une incertitude importante dans l'interprétation des données sur les taux de prise. Ces données peuvent être davantage le reflet de changements dans la nature de la pêche que de changements dans la taille de la population.

Navires < 35 pi

Les taux de prise annuels normalisés établis d'après les journaux de bord scientifiques des navires de pêche au filet maillant (< 35 pi) indiquent une tendance à la baisse de 1998 à 2000, mais sont par la suite assez stables (figure 9, graphique du haut). Une tendance à la baisse a été observée de 1997 à 1999 du côté de la palangre, suivie de taux de prise stables jusqu'en 2002, puis d'une augmentation de 2004 à 2006 (figure 9, graphique du bas). Depuis, les taux de prise ont décliné et le taux de prise de 2010 est environ équivalent à celui de la série chronologique. L'indice des pêches commerciales est fondé sur le poids des poissons capturés, tandis que l'indice des pêches sentinelles est fonction du nombre de morues prises. Comme dans le cas des résultats des pêches sentinelles, on observe un contraste entre les deux types d'engins de pêches pour ce qui est des taux de prise actuels par rapport à ceux observés au début de la série chronologique. Comparativement aux PUE moyennes de 1997 et de 1998, les PUE actuelles pour les filets maillants sont 50 % moins élevées, tandis que les PUE enregistrées avec les palangres en 2009 ne sont que d'environ 15 % inférieures aux valeurs initiales. Historiquement, la majeure partie de l'effort au chalut était consenti dans la partie est de la zone de stock et, dans l'ouest de 3Ps, la palangre était principalement utilisée. Cependant, selon les journaux de bord qui ont été remis en 2009 et en 2010, les activités de pêche au filet maillant avaient lieu tant dans l'est que dans l'ouest de 3Ps en raison des importantes réductions de l'effort dans tout l'est de 3Ps. Comme de moins en moins de journaux de bord ont remis au fil du temps, il est difficile de savoir si ces tendances reflètent l'ensemble de la pêche.

Le pourcentage de prises enregistrées par le secteur des navires <35 pi pris en considération dans les indices normalisés des journaux de bord a décliné avec le temps et représente présentement moins de 30 % des prises, comparativement à environ 70 % au début de la série chronologique, en 1997. Cela a vraisemblablement une incidence sur la qualité et la comparabilité de cet indice dans le temps.

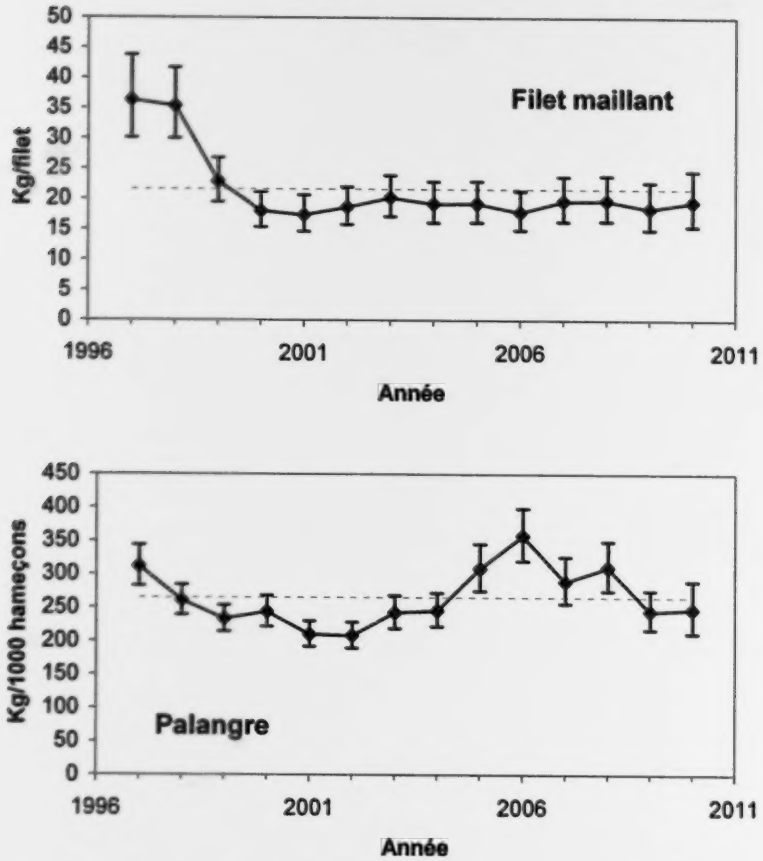


Figure 10. Taux de prise normalisés pour les filets maillants et la palangre dérivés des journaux de bord scientifiques des navires < 35 pi. Les barres d'erreur correspondent à des intervalles de confiance de 95 %; la ligne pointillée indique la moyenne de la série chronologique.

Marquage

De 2008 à 2010, des études de marquage ont été effectuées dans la baie de Plaisance au printemps (mai-juin). Même si les taux d'exploitation fondés sur les morues marquées dans la baie de Plaisance peuvent ne pas s'appliquer aux autres zones ou à l'ensemble du stock, les débarquements provenant de cette zone correspondent à une importante partie (~ 30 %) de l'ensemble des débarquements annuels du stock.

En 2010, les taux d'exploitation des morues marquées et remises à l'eau dans la baie de Plaisance varient de 28 à 33 % chez les grandes morues (>65 cm) et de 10 à 17% chez les petites morues (<65 cm). Les estimations des taux d'exploitation fondées sur le marquage peuvent varier selon la taille des morues marquées en raison de la sélectivité des engins de pêche commerciale. Les morues de plus grande taille (>65 cm) ont tendance à être capturées plus facilement par les filets maillants que celles qui sont plus petites.

Ces dernières années, la remise à l'eau des morues marquées a diminué, et les taux d'exploitation fondés sur le marquage ne sont plus disponibles pour les eaux du large (chenal Halibut et banc de Burgeo), la baie de Fortune ou la baie Hermitage.

Sources d'incertitude

Les prélèvements totaux demeurent incertains. Il est probable que les débarquements historiques aient été biaisés tant à la hausse (p. ex. en raison de la déclaration imprécise des prises par secteur ou par espèce) qu'à la baisse (p. ex. en raison des rejets). En outre, les procédures de comptabilisation des prises des pêches commerciales appliquées avant et après le moratoire sont radicalement différentes, les mesures actuelles étant susceptibles de fournir des estimations améliorées des prélèvements. L'évaluation de l'état du stock serait meilleure si nous avions une idée plus précise des prélèvements totaux, particulièrement pour la période post-moratoire. Les estimations des débarquements de la pêche récréative ne sont pas disponibles depuis 2006.

On ne connaît pas avec certitude les origines des poissons présents dans 3Ps à divers moments de l'année. Des expériences de marquage et des études par télémétrie indiquent qu'un mélange se produit avec les stocks adjacents (sud de 3L et 3Pn4RS) et que la situation peut changer d'année en année.

Le relevé par navire scientifique du MPO couvre la majeure partie du stock, et les tendances qui se dégagent des relevés reflètent de façon générale les tendances affichées par le stock. Aucun regroupement de morues dans les eaux situées près de la côte en avril n'est couvert par le relevé par navire scientifique du MPO. La majeure partie de la zone s'étendant entre le secteur couvert par le relevé par navire scientifique du MPO et la côte se trouve à l'intérieur et à l'ouest de la baie de Plaisance. Aucun signe récent de la présence, en avril, d'une grande proportion du stock entre la zone s'étendant entre le secteur couvert par le relevé par navire scientifique du MPO et la côte n'a été observé.

Certaines preuves laissent sous-entendre que la productivité du recrutement du stock a varié au fil du temps et que le stock est moins productif depuis 1990 qu'au cours de périodes moins récentes. On ne sait pas vraiment quelles sont les causes de ces changements. Il faudrait en connaître davantage sur cette question pour pouvoir établir des cibles de gestion et des points de référence précis pour le RMS, car ces causes peuvent avoir d'importantes répercussions. La diminution de la productivité du recrutement peut être en lien avec le point de vue des pêcheurs concernant le déclin de l'abondance du capelan dans 3Ps.

La comparaison des taux de prise des pêches sentinelles et de l'indice des pêches par navire scientifique du MPO présente parfois des compositions selon l'âge incohérentes. Cela peut être attribuable à des différences dans l'abondance des cohortes entre les composants du stock. Par exemple, les données des pêches sentinelles au filet maillant indiquent de façon constante que la cohorte de 1992 est supérieure à la fraction moyenne des prises annuelles. Cette cohorte était également importante dans les prises au filet maillant des pêches commerciales, mais ne se démarquait pas dans l'indice des relevés par navire scientifique du MPO. Un phénomène similaire est observé pour la cohorte de 2004 (observée dans les pêches sentinelles à la palangre, mais pas dans les pêches sentinelles au filet maillant ni dans l'indice des relevés par navire scientifique du MPO).

La couverture géographique des études par marquage est très limitée depuis 2007; de 2008 à 2010, les morues n'ont été marquées que dans la baie de Plaisance. L'absence d'activité de marquage récente dans d'autres zones accroît l'incertitude quant à notre compréhension des taux de mortalité naturelle, des taux d'exploitation, de la structure du stock et des régimes de déplacement de même que notre compréhension de l'incidence qu'ont ces facteurs sur les taux de prise enregistrés dans les relevés et les pêches commerciales au cours des dernières années.

L'efficacité relative du chalut utilisé dans les relevés pour capturer des individus des différents groupes d'âge demeure incertaine. Les différents profils de capturabilité examinés dans les évaluations récentes ont donné des résultats similaires pour ce qui est de l'état actuel du stock par rapport au PRL. Or, si la capturabilité diffère des valeurs présumées, la dynamique des stocks pourrait différer des résultats présentés précédemment.

Les indices dérivés des relevés sur la morue de 3Ps sont parfois soumis à des effets ponctuels (qui ne survienne pas tous les ans), un résultat de relevé atypique qui peut être attribuable à un certain nombre de facteurs (p. ex. conditions environnementales, déplacements et degrés de regroupement) qui peut n'avoir aucun lien avec l'effectif absolu. Dans le relevé par navire scientifique du MPO de 2009, l'abondance estimée des individus d'âge 2-8 s'est accrue comparativement à celle des cohortes des âges 1 à 7, tel que l'indiquait le relevé de 2008. Cela est inhabituel et révèle que l'un des deux relevés (2008 et 2009), voire les deux, peut avoir été biaisé par un effet ponctuel (qui ne se produit pas tous les ans). Des effets ponctuels sont également observés dans les résultats des relevés de 1995 et de 1997.

Le pourcentage de prises enregistrées par le secteur des navires <35 pi pris en considération dans les indices normalisés des journaux de bord a décliné avec le temps et ne représente maintenant que 30 % des prises, comparativement à environ 70 % au début de la série chronologique, en 1997. Cela a vraisemblablement une incidence sur la qualité et la comparabilité de cet indice dans le temps.

L'âge à 50 % de la maturité a décliné au cours des dernières années. La proportion de morues femelles qui arrivent à maturité plus jeunes a été plus élevée pour l'ensemble des cohortes qui ont suivi la cohorte de 1986, ce qui fait en sorte qu'une proportion importante de la BSR est constituée de poissons plus jeunes. On s'interroge cependant à savoir si ces jeunes poissons de petite taille sont de véritables reproducteurs. Étant donné l'absence de données définitives concernant les effets de la taille et de l'âge sur la qualité des reproducteurs de ce stock, la pratique actuelle qui consiste à pondérer de façon égale tous les composants de la BSR (peu importe la taille et l'âge) continue à être utilisée. Cependant, si les jeunes reproducteurs contribuaient beaucoup moins au recrutement que les poissons plus âgés, le potentiel reproducteur actuel de ce stock serait alors inférieur à ce que l'on croit et pourrait être moins important, comparativement à la BSR antérieure à 1986, laquelle était constituée de poissons plus âgés.

POINTS DE VUE ADDITIONNELS DES INTERVENANTS

Comme en 2009, l'effort de pêche consenti au cours de la saison de pêche 2010 a été réduit en raison des faibles prix à la livre et de l'augmentation des coûts liés aux appâts et au carburant. Les pêcheurs sont préoccupés par la très faible abondance des capelans, par l'impact que cette situation a sur la migration des morues ainsi que par les impacts négatifs à plus long terme que

la faible abondance de la plus importante espèce de proie aura sur la santé générale et la reproduction des morues. Dans certaines zones, les observations de phoques gris ont augmenté, et on est de plus en plus préoccupé par les impacts négatifs que cette augmentation peut avoir sur l'abondance des morues.

Afin de connaître le point de vue des pêcheurs sur les résultats de la pêche de 2010, la FFAW a mené un sondage téléphonique en février 2011. La plupart des pêcheurs estimaient que l'abondance en 2010 était sensiblement la même que celle observée en 2009 ou inférieure à celle-ci. On a demandé aux pêcheurs d'évaluer leur taux de prise de 2010 par rapport à leurs perspectives historiques, 1 étant le pire et 10 étant le meilleur, la plupart des réponses se sont situées entre 5 et 8. L'éventail des tailles des morues en 2010 était environ le même que celui de 2009 ou moindre. La condition des morues était bonne. Les pêcheurs estimaient également que l'abondance du capelan et du calmar en 2010 était faible et en déclin.

Au cours de la saison de pêche 2010-2011, les pêcheurs du secteur des navires >20 m ont observé un déclin dans l'abondance des poissons plus âgés (plus grands) dans les prises effectuées au large par rapport à la saison hivernale précédente. Ils ont également remarqué des individus de la classe d'âge abondante de 2006 dans leurs prises. En moyenne, les taux de prise de la pêche au large étaient bons, mais il y a eu moins de sorties en mer pendant lesquelles ont a atteint des taux de prise très élevés. Parmi les facteurs contribuant à la réduction des taux de prise, mentionnons la concurrence avec les navires munis d'engins fixes présents dans les aires de pêche historiques ainsi que les conditions météorologiques variables. En janvier et en février, le nombre de sorties en mer pour la pêche à la morue dans les eaux du large par les navires aux engins mobiles plus longs que 33 m a été limité en raison d'interruptions de travail.

CONCLUSIONS ET AVIS

L'évaluation nous a permis de conclure, d'après les données des expériences de marquage et d'autres renseignements, que le complexe des composants de stock exploité dans 3Ps ne comprend pas un stock unique pour lequel on peut estimer la biomasse et l'abondance de la population à partir de l'information disponible. Il est donc impossible de quantifier les impacts que peut avoir la pêche, selon divers TAC, sur l'ensemble des composants du stock. Cependant, le relevé par navire scientifique du MPO couvre la majeure partie du stock, et les tendances dégagées du relevé reflètent de façon générale les tendances affichées par le stock. On s'est servi des indices dérivés du relevé par navire scientifique pour évaluer l'état actuel du stock par rapport aux observations historiques ainsi que la croissance et la durabilité de ce stock.

Un point de référence limite (PRL, $B_{Rétablissement}$) a été établi pour ce stock au cours de l'évaluation de 2004 (MPO, 2004). Ce point de référence est défini comme étant la biomasse du stock reproducteur (BSR) la plus faible observée à partir de laquelle un rétablissement soutenu s'est produit; la valeur de la BSR de 1994 a été retenue en tant que PRL.

La BSR a diminué au cours de la période allant de 2004 à 2009. Selon les estimations, la BSR médiane est inférieure au PRL en 2008 et en 2009. On estime que la BSR de 2011 sera supérieure au PRL, et la probabilité qu'elle soit inférieure au PRL est faible (0,08). Une projection d'un an jusqu'en 2012 établie à l'aide du modèle des cohortes a révélé que la BSR dérivée des relevés continuera de s'accroître si la mortalité totale demeure près des valeurs

actuelles (c.-à-d. ±20 %). Cette augmentation est causée par le recrutement de la classe d'âge relativement abondante de 2006 dans la biomasse reproductrice. La projection indique également que la probabilité que la BSR soit inférieure au PRL en 2012 est faible (de 0,02 à 0,09). Une projection de trois ans jusqu'en 2014 indique que la biomasse totale et la biomasse reproductrice déclineront par la suite si la mortalité totale demeure près des valeurs actuelles (c.-à-d. ±20 %). La probabilité que les valeurs se situent en deçà du PRL en 2014 varie de 0,03 à 0,56.

Selon les estimations, la cohorte de 2006 est relativement abondante et devrait être recrutée dans la pêche en 2011. Les cohortes de 2007 à 2009 se situent, selon les estimations, près de la moyenne de 1982 à 2010.

Les estimations de la mortalité totale (âges 5-10) pour la période allant de 2006 à 2010 se situent à environ 0,68 (49 % de mortalité). Ce niveau élevé de mortalité est préoccupant. Les taux de mortalité totale reflètent la mortalité attribuable à toutes les causes, y compris la pêche.

En 2010, les taux d'exploitation des morues marquées et remises à l'eau dans la baie de Plaisance variaient de 28 à 33 % chez les grandes morues (>65 cm) et de 10 à 17% chez les petites morues (<65 cm).

Les taux de prise enregistrés dans les relevés au filet maillant des pêches sentinelles et ceux indiqués dans les journaux de bord des navires <35 pi laissent sous-entendre que l'état du stock est stable. Cependant, les taux de prise à la palangre provenant des mêmes sources indiquent un déclin récent.

Dans l'ensemble, les résultats de la présente évaluation sont conformes à ceux des évaluations antérieures. La BSR des morues de 3Ps au début de 2011 était, selon les estimations, au-dessus du PRL.

Les travaux provisoires indiquent que beaucoup d'incertitude entoure les estimations de B_{RMS} et de F_{RMS}. Il faudra effectuer d'autres études sur des questions qui demeurent en suspens pour améliorer ces estimations. À l'heure actuelle, cette incertitude nous empêche d'effectuer des projections à long terme pour déterminer le temps qu'il faudra pour atteindre la B_{RMS}.

Considérations relatives à la gestion

De l'incertitude entoure les prélèvements totaux, particulièrement pour la période post-moratoire. Il serait utile d'avoir une meilleure idée des prélèvements totaux pour évaluer l'état du stock. On a également besoin d'estimations précises sur les débarquements de la pêche récréative.

Pour produire des estimations des points de référence fondés sur la RMS (F_{RMS} et B_{RMS}) pour le stock de 3Ps, il faudra examiner le cadre d'évaluation, y compris effectuer davantage d'examens par des pairs de l'approche de modélisation utilisée pour calculer ces points de références.

La mise en œuvre de limites de sortie, les différences de prix selon la taille et les quotas individuels sont des mesures qui peuvent inciter les pêcheurs à rejeter certaines prises et à recourir aux rejets sélectifs. Les récentes études sur ce problème nous ont permis de découvrir que le rejet sélectif a été pratiqué, mais la quantité de poissons rejetés n'a pu être établie. La

quantification des rejets pourrait améliorer notre compréhension de la productivité du stock. Il s'agit d'une source non comptabilisée de mortalité par la pêche.

Les gestionnaires doivent tenir compte du fait que la morue qui passe l'hiver dans 3Ps est également exploitée dans les zones de stock adjacentes (division 3L et sous-division 3Pn). En conséquence, les mesures de gestion visant ces zones de stock doivent tenir compte des impacts potentiels sur la morue de 3Ps.

Des résultats récents confirment que les fermetures visant à protéger les regroupements de reproducteurs ou de stocks mélangés sont appropriés.

Les conséquences des fermetures spatiales et temporelles, lesquelles pourraient se traduire par une hausse du taux d'exploitation des composants du stock demeurant ouverts à la pêche, doivent être examinées avec soin. La pêche doit être gérée de telle sorte que les prises ne soient pas concentrées et à éviter qu'aucun des composants du stock ne fasse l'objet de taux d'exploitation élevés.

Les gestionnaires doivent être au fait des variations intra-annuelles du poids individuel des morues. On peut obtenir le meilleur rendement lorsque les poissons sont dans une condition optimale, d'ordinaire à la fin de l'automne et au début de l'hiver, tout en limitant le nombre de spécimens prélevés dans le stock.

AUTRES CONSIDÉRATIONS

Température

Les données océanographiques recueillies au cours des relevés par navire scientifique effectués au printemps par le MPO indiquent que les températures près du fond dans l'ensemble de la sous-division 3Ps de l'OPANO se sont réchauffées de 2009 à 2011 pour atteindre des valeurs au-dessus des normales. Par exemple, la zone où l'on enregistre des températures de l'eau <0 °C au printemps se situait à presque 0 % en 2011, comparativement à environ 30 % en 2007 et en 2008. Les prises de morue enregistrées dans les relevés sont en général inférieures les années où se produisent d'importants apports d'eaux froides/douces en provenance de l'est du plateau terre-neuvien. En outre, on a observé une importante corrélation positive entre les températures au fond et l'abondance des morues situées à des profondeurs de 100 m ou moins (d'après les relevés). L'étendue spatiale des eaux de fond affichant des températures >3 °C est demeurée relativement constante, à environ 50 % de l'ensemble de la zone 3P, bien que les mesures réelles de la température affichent une importante variabilité interannuelle. Les conditions actuelles sont comparables à celles observées à la fin des années 1970 et au début des années 1980, alors que le stock était plus productif.

SOURCES DE RENSEIGNEMENTS

Le présent avis scientifique découle de la réunion de consultation scientifique régionale du 25 au 28 octobre 2011 sur la Morue franche de la sous-division 3Ps du Secrétariat canadien de consultation scientifique de Pêches et Océans Canada. Toute autre publication découlant de ce processus sera publiée lorsqu'elle sera disponible sur le calendrier des avis scientifiques du secteur des Sciences du MPO à l'adresse suivante : http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/index-fra.htm.

Cadigan, N.G. 2010. Tendances pour les stocks de morue (*Gadus morhua*) de la sous-division 3Ps de l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest (OPANO) selon un modèle de mortalité totale séparable et l'indice des relevés par navire scientifique du MPO. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Doc. de rech. 2010/015.

Colbourne, E.B., et Murphy, E.F. 2008. Conditions océanographiques physiques dans la division 3P de l'OPANO en 2007 – effets possibles sur la répartition et l'abondance de la morue (*Gadus morhua*). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Doc. de rech. 2008/027.

MPO, 2004. Morue de la sous-division 3Ps. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rapport sur l'état des stocks 2004/039.

MPO, 2009. Évaluation du stock de morue de la sous-division 3Ps. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2009/063.

Healey B.P., Murphy, E.F., Brattey, J., Cadigan, N.G., Morgan, M.J., Maddock Parsons, D., Power, D., Rideout, R., Colbourne, E., et Mahé, J.-C. 2011. Évaluation de l'état du stock de morue (*Gadus morhua*) dans la sous-division 3Ps de l'OPANO en 2010. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Doc. de rech. 2011/076.

POUR DE PLUS AMPLES RENSEIGNEMENTS

Communiquer avec : Brian Healey
Pêches et Océans Canada
C.P. 5667
St. John's (T.-N.-L.)
A1C 5X1
Téléphone : 709-772-2001
Télécopieur : 709-772-4105
Courriel : brian.healey@dfo-mpo.gc.ca

Ce rapport est disponible auprès du :

Centre des avis scientifiques
Région de Terre-Neuve et du Labrador
Pêches et Océans Canada
C.P. 5667
St. John's (T.-N.-L.)
A1C 5X1

Téléphone : 709-772-3132
Télécopieur : 709-772-6100
Courriel : vanessa.sutton-pande@dfo-mpo.gc.ca
Adresse Internet : www.dfo-mpo.gc.ca/csas

ISSN 1919-5109 (imprimé)
ISSN 1919-5117 (en ligne)
© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2012

An English version is available upon request at the above address.

LA PRÉSENTE PUBLICATION DOIT ÊTRE CITÉE COMME SUIT :

MPO. 2012. Évaluation du stock de morue de la sous-division 3Ps, octobre 2011. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2011/079.